

Вон. проф. д-р Ристо Христов
Европски универзитет, Скопје
Факултет за информатика;

Доцент д-р Сашо Гелев
Универзитет „Гоце Делчев,, Штип,
Електротехнички факултет;

Зорица Каевик
ОУ „Горѓија Пулевски“ Скопје“

ИНФОРМАЦИСКО – КОМУНИКАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ И СПОРТ

Анстракт – Екстремно брзиот развој на информатичко-комуникациската технологија овозможи нејзина интензивна примена во сите пори од човечката активност.

Брзиот развој не го заобиколи ни спортот. Информатичко комуникациската технологија му дава поддршка на спортот во неколку насоки:

- On-line аквизиција, креирање, об работка, анализа и приказ на огромен број податоци кои му помагаат на спортистот/спортистите за квалитетно подобрување на изведувањето на тренизите, натпреварите и активностите надвор од спортските терени, односно брзината со која податоците се обработуваат овозможува водење на статистика за било какви цели, дали е тоа потребите на тренерите играчите или обичните гледачи.
- Со примената на техниката за анимирање „Фаќање на движењето“ (motion capture) и со ултра модерните камери кои можат да снимаат видеа во 3D технологија се доловуваат сите моменти од сите движења и позиционирањата на играчите. На тој начин се уочуваат сите неправилности при движењето на спортистите, се анализираат и превземат мерки за нивна корекција во насока на подобрување на спортските резултати и намалувања на повредите и нивно брзо лекувања како и лесни операции потпомогнати од компјутерски хирурзи.
- Компјутерските системи помагаат при намалување на судиските грешки. Имено, денешните системи како што се Соколовото око или технологијата за гол линија овозможуваат намалување на судиските грешки што овозможува поквалитетни натпревари.

Целта на овој труд е да направи анализа на примената на информациско-комуникациска технологија во спортот во Република Македонија и врз основа на оваа анализа, земајќи ги во предвид праксите во развиените

општества, да даде поттик за што поголема компјутерска поддршка на врвниот спорт.

Abstract - The extremely fast development of the informatic-communication technology has enabled intensive implementation in all the pores of the human activities.

This fast development did not bypass even the sport. The informatic-communication technology has supported the sport in the following directions:

- On-line acquisition, creation, elaboration, analysis and review of a huge number of data that help the athletes in quality improvement during conduction of the trainings, competitions, activities outside the sport fields. The speed of data processing enables conducting statistics for different purposes whether it is necessary for the needs of the coaches and athletes or for the needs of the simple spectators.
- With implementation of the animation technique “Motion capture” and with the ultra modern digital cameras that enable shooting videos with the 3D technology capturing all the moments from every motion and positioning of the players is able. In that way all the irregularities during the motion of the athletes are noticed, analyzed and measures for corrections are taken with a purpose for improvement of the sports results and reduction of injuries and their fast healing as well as easy surgical operations conducted with a help from computer surgeons.
- Computer systems help in reduction of referee’s mistakes. Namely, today’s systems like Hawk’s eye or goal line technology allow reduction of the referee’s mistakes and result in more quality competitions and matches.

Клучни зборови – Спорт, информатика, био- информатика, компјутерски системи, анализа, 3D, Соколово око, механика, кинетика , методи, обработка на податоци.

1. ВОВЕД

Модерната информациска технологија се темели на користење на компјутери, компјутерските мрежи и современите информатички методи и техники. Компјутерската наука се бави со проучување на начинот на приказот и структурирање на информациите, алгоритамските процеси за обработка на информациите, машинската компјутерска опрема (hardware) и програмската опрема (software)

Таа доживува бурен развој и има големо влијание на сите подрачја од работата и животот на развиените општества.

Спортот доживува многу динамичен и интензивен развој покрај другото и од фактот дека се повеќе ги користи услугите на информатичко - комуникациската технологија.

Информатика во спортот претставува дисциплина чија цел е комбинирање на нејзините теоретски и практичните методи со науката за спортот. Главниот акцент од оваа дисциплина е ставен на примена и употреба на компјутерски базирани и математички техники во спортот со цел на овој начин да се поддржат и унапредат достигнувањата во спортот. [1]

Денешниот систем на врвниот спорт е незамислив без потполни и квалитетни информации, односно не може нормално да функционира, почнувајќи од изработката на плановите и програмите за работа, преку спроведување, контролата и анализата на тренажните процеси (одредување на содржината на оптеретувањето и модалитетот на активностите, бирање на методата на заздравување), па се до планирањето и анализата на настапите. .

2. Примена на информациско-комуникациските технологии во спортот

Компјутерите, како и во сите области на човековите активности, завзема широка лепеза на примена и во спортот:

- Пратење на спортските активности (пратење на податоци за играчите и тимовите, најави, новости, резултати преку веб страни посветени на спортот).
- Online купување на карти, спортски и навијачки реквизити, ...
- Професионалните спортисти ги користат да ги бележат резултатите и за да креираат виртуелни терени во кој ги симулираат тренажните и натпреварувачките услови, подготвуваат тактики и слично.
- Производителите на спортската опрема компјутерите ги користат за дизајнирање, креирање и тестирање на спортска опрема.
- Nike користи иновативен дизајн и high-tech материјали, како оние кои содржат FIT технологија со чија помош се одржува температурата и влажноста за да им овозможат на спортисти да вежбаат во најразлични услови.
- Истражување во областа на биомеханиката-човечките покрети, физиологијата и перцепцијата.
- Изградба на информациски спортски системи.

2.1 Спортска биомеханика

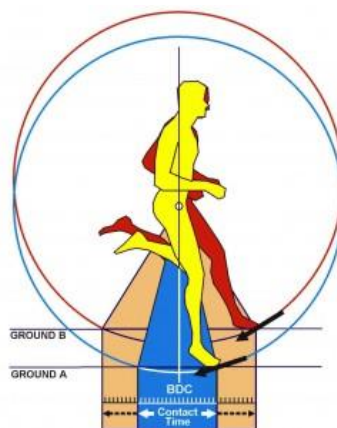
Спортска биомеханика претставува наука која е базирана на анализа на активностите на професионалните спортисти. Ова наука може да биде опишана како физика на спортот. Во оваа наука се употребуваат законите на механиката со цел да се добие поголемо знаење за перформансите на спортистите ,со помош на математичко моделирање ,компјутерски

симулации и мерења. Исто така биомеханиката е проучување на структурата и функцијата на биолошките системи со помош на методите на механиката- која е гранка на физиката која ги вклучува анализата на акциите на силите. Во рамките на “механиката “ постојат две области: статика, која е проучување на системите кои се во постојано движење или во мирување или да се движат со постојана брзина и динамика. Динамиката претставува проучување на системи во движење кај кои е присутно забрзувањето и кои вклучуваат кинематика (проучување на движење на тело во погледот на време ,поместување и брзина на движење или во права линија или во ротирачка насока) и кинетика (проучување на силите поврзани со движењето вклучувајќи сили кои предизвикуваат движење и сили кои резултираат од тоа движење) . Спортската биомеханика се употребува во голем број на истражувања и апликации кои се поврзани со спортови како голф, тенис ,гимнастика скијање и сл.

2.1.1 Анализа на движење

Постојат многу начини со кој спортистите стануваат подобри. Компјутерите имаат голем удел во развивањето на спортистите. Со помош на компјутерите најпрво дигитално се снимаат сите движење на спортистите. Потоа ова снимки се пренесуваат во компјутер, и со специјални апликациски софтвер се анализираат (пример: се мерат агли под кои играчот ги држи своите раце и нозе, брзината и ефикасноста на телото на спортистот). Овој процес се нарекува анализа на движење.

Секој вид на движење може да се спореди со друг (правилен), да се уочат неправилностите и да се интервенира во насока на нивно отстранување (Слика 1). Некои системи можат во реално време да ги дадат резултати и со помош на ова тренерите можат да им дадат веднаш фидбек на своите играчи, како да продолжат понатаму и што да променат.

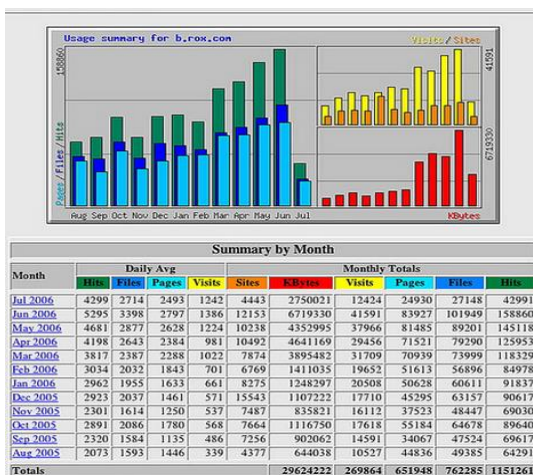


Слика 1: Анализа на движење

Со помош на анализата на движење тренерите имаат целосна статистика на секој играч за нивниот напредок, за вештините кои треба да ги подобрат и сл. Дobar тренер мора да знае како да ги интерпретира резултатите и да ги употреби за да му помогне на играчот да се развие со вистински совети.

2.2 Статистика

Статистиката игра е важна во спортот. Колку натпревари изиграл напаѓачот, колку голови дал, колку одбрани имал најдобриот голман и сл. Примената на различни и пред се` обимни статистички податоци обработени на соодветен начин во спортот е огромна. Креирањето на ажурни статистички обработки, без компјутерите би било многу тешко и макотрпно. Компјутерот може да води статистики за тимот, но и статистики за секој спортист поединечно, за секој спорт. За водење на статистика обично се користат табеларните апликации (spreadsheet). Овие апликации претставуваат компјутерски програми кои примаат нумерички податоци, ги обработуваат, а резултатите ги прикажуваат во вид на табели или графикони. Овој вид на статистика се користат во сите видови на спортови.



Слика 2: Табеларен/графиконски приказ на статистичките податоци

2.3 Употреба на компјутерите во спортска медицина

Спортска медицина е област од здравството која ја користи медицината и медицинската наука во проучување, превентива, дијагностицирање, лечење и рехабилитација на повредите предизвикани во текот на спортските, тренажните или рекреационите активности.

Постојат специјални лабораториите за испитување човечките перформанси. Тие се опремени со специјална информатичко-комуникациска опрема која, благодарение на тродимензионалната анимационата техника наречена

„фаќање на движењата“ (motion capture), овозможуваат биомеханичките анализи во спортската медицина или физико-терапевтската медицина.

Спортистите на тренинзи или во текот на рехабилитациониот период носат уреди (маркери) кои се чувствителни на движење и кои пренесуваат податоци во лабораториите преку Bluetooth и wireless технологија, независно каде географски се наоѓат спортистите, а каде лабораторијата.

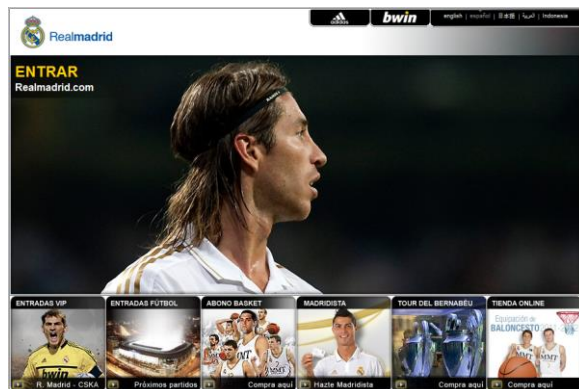
Со таквите податоци се овозможува следење на движењата на зглобовите и мускулите и на тој начин можат да се избегнат повреди, корегираат неправилните движења и постигнуваат подобри резултати.

2.4 Веб и мултимедија во спорт



Слика 3: Компјутерска лабораторија за проучување на движењата на човечкото тело

Појавата на интернетот и неговата способност да ја унапреди комуникацијата на светско (глобално) ниво се покажа како вистински потенцијал за популаризација и унапредување на спортот. Интернетот им овозможи на спортските работници лесно и успешно да се поврзат меѓусебно, да разменуваат податоци, знаења и искуство. Речиси сите спортски организации, клубови, фирми чија деловност е поврзана со спортот, спортисти, итн. имаат своја интернет страница (WEB site) во чии рамки ја промовираат својата активност и публикуираат новости кои се поврзани со нивното функционирање. Достапноста на голем број на квалитетни спортски информации на Интернет многу ја олеснува работата на спортската администрација и на луѓето запослени во и околу спортот.

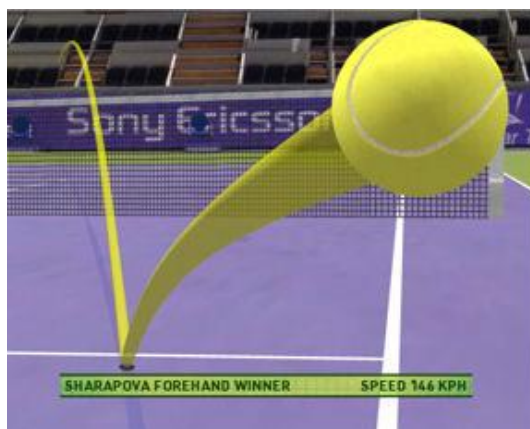


Слика 4: Приказ на мултимедијална спортска веб страна

2.5 Соколово око

Соколово око или Hawk-eye претставува сложен компјутерски систем кој се користи во крикет, тенис и други спортови за визуелно следење на траекторијата на топката и прикажување на трагот од нејзиниот статистички најверојатен пат како подвижна слика.[5] Сликите од камерите ги прима и многу брзо обработува софтверот кој ја следи топката. Споредувајќи ги сликите од различните камери, софтверскиот систем ја одредува положбата на 3Д позицијата на топката во секој момент. Потоа го анимира движењето на топката, односно секвенцијално ги обојува пикселите кои ја прикажуваат нејзината траекторија сликовито (Слика 5). Овој систем развиен е во 2001 година во Roke Manor истражувачката лабораторија.

Сите вакви системи се базирани на принципите од триангулација со користење на визуелни и временски податоци кои се добиваат од најмалку четири камери со големи брзини кои се лоцирани на различни локации и под различни агли околу областа на теренот.



Слика 5: Соколово око во тенис и крикет

Соколово око се користи во фудбалот за одредување дали топката ја поминала гол линијата или не.

Технологија за гол линија во фудбалот е доста потребна бидејќи ТВ снимките покажуваат ретроспективна лоша одлуки на судиите. Интернационалната фудбалска асоцијација IFAB има четири критериуми за воведување на системи за гол линијата:

- Технологијата мора да се употреби само за одлуки за гол линија
- Системот мора да биде сто проценти точен
- Сигналот кој е испратен до судијата мора да биде моментален
- Сигналот достапен е само до функционерите на натпреварот

Постојат два система кои прецизно одредуваат дали топката ја поминала гол линијата или не:

Системот „Соколово око“ и системот „Goal Ref“.

Системот „Соколово око“ користи седум камери за секој гол, монтирани во кровната конструкција на стадионот или на голот (Слика 6).



Слика 6: Соколово око во фудбалот

Сликите добиени од камерите се обработуваат во реално време. Податоците од обработката се праќаат во централен компјутер. Врз основа на обработените податоци компјутерот ја лоцира прецизно положбата на топката и утврдува дали со целата допирна површина ја поминала гол линијата.

Компјутерот автоматски испраќа звучни сигнали до слушалките на судијата со кои го известува дали е гол или не. На екранот од својот часовник судијата може и визуелно да се увери за случајот.

Освен судиите, информациите за спорниот гол доаѓаат после десетина секунди до екранот на стадионот, до/малите екрани и ги информираат и гледачите

Системот „Goal Ref“ користи топка со микрочип и ниски магнетни бранови околу голот (Слика 7).

Откако топката ќе ја помине линијата, главниот судија ќе добие вибрирачки сигнал на специјалниот часовник кој ќе го носи на својата рака.



Слика 7: Систем „Goal Ref“

2.5 Систем за рејтинг во спорт

Систем за рејтинг во спортот претставува систем кој ги анализира резултатите од спортските натпревари и обезбедува објективно рангирање за секој тим или за секој играч. Пласманот на секој тим или играч се прави на тој начин што се сортираат рејтинзите и се доделува ординален ранг на секој тим почнувајќи од највисокото место надолу. Ваквите системи за рејтинг се поуспешна алтернатива за традиционалните табели и анкети. Користат различни методи за рангирање на тимовите но најчест метод е методот наречен power rating. Овој рејтинг претставува вреднување на надмоќноста на соодветниот тим над другите тимови од различни дивизии или од иста лига. Главната идеја е да се да се направи рангирање према вредноста на податоците кои се должи на резултатите од играта.

Како и сите други системи и овие системи имаат свои предности и недостатоци.

Некои од предностите се :

- Рејтинзите се објективни
- Рејтинзите се повторливи и се верификуваат
- се сеопфатни.

Недостатоците кои се застапени кај овие системи се:

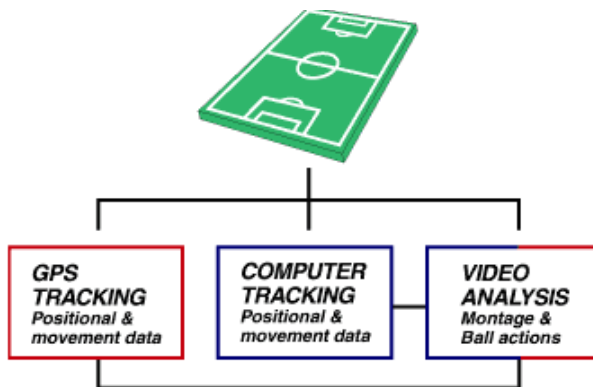
- Се игнорираат квалитативните критериуми како времето, учеството
- Целите на еден систем се различни од целите на друг систем и т.н.

Постојат голем број на вакви системи кои се користат денес во спортот. Некои од овие системи се:

- АТП рејтинг- се користи во тенис
- ФИФА светски рејтинг – се користи во фудбал
- ИЦЦ рејтинг – се користи во крикет

2.6 Компјутерска технологија во фудбал

Во последните 15 години, се појавија на пазарот повеќе системи за анализа на натпревари. Секој од нив нуди различни нивоа на податоци и информации (Слика 8).



Слика 8: Компјутерска технологија во фудбал

Наједноставните системи ги анализираат снимките од натпреварите. Податоци произлезени од анализата рачно се внесуваат и запишуваат на некој медиум. Се обработуваат со некоја софтверска алатка за табеларни пресметки и се трансформираат во статистички информации (пр. бројот на додавања, бројот на лизгачки стартови, фаули, ...) корисни за понатамошните тренинзи политики, натпревари и слично.

Благодарение на мултимедијата и хипермедијата добиените информации можат да се збогатат со видео записи од снимките, со посебни коментари или упатства. Вака обработен хипермедијален текст може да се чита,/гледа,/слуша секвенцијално или нелинеарно со користење на функционални копчиња, да се поврзува со други документи,/ВЕБ страни, во насока на поефикасна анализа на снимката.

Хипермедијалниот текст може да се организира во зависност од потребите (пр. временски приказ на случките од снимениот натпревар, групирање на настаните по видот на активностите – додавања, корнери, офсајд ситуации, удари на гол, ...). Тоа е особено корисно при заедничката анализа на натпреварот на тренерот и играчите.

Дигиталните камери стануваат се` по достапни и нивниот квалитет на сликите станува се` подобар. Ваквиот тип на камера може да биде поврзан директно на компјутер и со тоа видео снимките да бидат веднаш анализирани, со што се заштедува многу време.

Недостатокот на прецизност на ваквите системи доведе до развој на системи кои автоматски ги пресметуваат позициите на играчите и нивните движења.

Ваквите компјутерските системи, со сет од камери, автоматски ги пресметуваат позициите, го регистрираат секое движење на играчите и со специјален софтвер ги запишуваат на соодветен медиум. Користат неколку камери за да го покријат целиот терен. Секој играч да може да биде регистриран без разлика на позиција на теренот. Софтверот користи сложени математички алгоритми и техники за дигитална обработка на статички и подвижни слики при пресметките на движењата и позиционирањето на играчите. Прецизното позиционирање на играчите, топката и објектите бара користење на голем број на камери распоредени по кровната конструкција на спортскиот објект, на трибините и на теренот и софистициран софтвер кој што позициите ќе ги верифицира од најмалку две камери. Ваквата опрема овозможува добивање корисни податоци речиси во реално време.

Global Positioning Systems или GPS преставуваат иднината на компјутерските анализи во спортот. Ако GPS може да биде имплементиран во фудбалски тренинзи и натпревари ова би значело анализа на движењата и физичките активностите на секој играч на теренот во било кој момент, на било која активност. Со поврзувањето на ваквите податоци со податоци како што се пулс и слично може да даде многу добра слика за целиот труд на играчот. GPS ја има предноста да биде многу точен и да овозможува анализи во реално време. Ова значи дека прецизни објективни податоци се произведени многу брзо и предадени на тренерот за нивна евалуација. Недостатоците на ваквите системи и технологија е тоа дека се премногу скапи и кршливи. Поради високите ризици од удари кои ги имаа во фудбалот микрочип кој пренесува информации може да биде скршени доколку не е добро заштитен.

Податоците кои се добиени од ваквите системи мора да бидат зачувани на некој медиум за да можат да бидат обработувани и презентирани во корисни информации. Модерните бази на податоци овозможуваат податоците да бидат зачувани, обработени, споредени и презентирани многу брзо и ефективно. Системите за следење на движењето на играчите овозможува целиот натпревар да биде снимен во две или три димензии. Ова значи дека тренерот може да визуализира и реконструира движења на неговите играчи и кога ќе ги поврзе со собраните податоци, да го добие вистинското видување на играта, кое ќе му се овозможи моќна евалуација и разбирање на тактичките, техничките и физичките перформанси на секој играч посебно и на тимот во целина. Овие податоци можат да дозволат детални споредби на способностите на играчи при изборот и развивањето на тимот.

Вештачка интелигенција може да помогне во овој процес со можноста експертското знаење и критериуми на селекција на најврвните тренери и менаџери, да бидат достапни во еден компјутерски системи.

Со развивањето на интернетот се појавува и можноста за пренос на анализи од натпреварот и пренос на натпревари во живо во 3D формат, независно каде се одигрува, односно каде се наоѓа корисникот на преносот.

2.7 Информациски систем во врвниот спорт

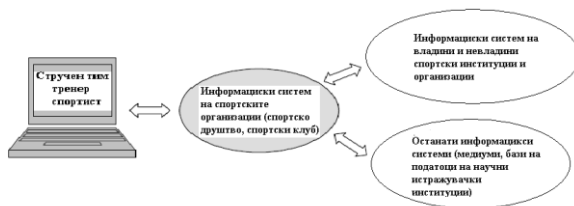
Информацискиот систем собира, архивира, чува, обработува и дистрибуира информации важни за спортската организација и успешно дејство на спортот.

Денешните информациските системи на врвниот спорт се поддржани од информациско-комуникациската технологија и нивниот развој зависи од нејзиниот развој.

Тие информации се транспарентни и употребливи за секој корисник кому се потребни, а се добиваат од повеќе извори:

- Систематски здравствени прегледи на спортистите
- Тестирање на врвните спортисти
- Пратење на тренажните процеси
- Пратење и анализа на натпреварувачките активности и регистрација на нивните резултати.

Информацискиот систем на врвниот спорт не е затворен, тој е дел од интегралниот спортски систем на државата или на интегралниот светски спортски систем. Поврзан е со останатите подсистеми на државниот спортски систем (училишен спорт, младински спорт, спорт на лица со посебни потреби, олимписки спорт, ...-Слика 9).



Слика 10: Размена на информации внатре во интегралниот спортски систем

3. Состојба во Република Македонија

За жал во Република Македонија, примената на информациско – комуникациската технологија во рамките на врховниот спорт е во „пелени“. Најчесто се сведува на разгледување на снимки од противниците добиени

по приватен пат и нивно анализирање од страна на тренерите кога треба да донесат некаква натпреварувачка стратегија.

Речиси нема никаков квалитетен проток на информации од водечките институции до останатите сегменти од спортскиот систем (спортски клубови, тренери, спортисти, организатори на натпревари, спонзори, медиуми,...). Мора да се спомне дека неколку чекори понапред се спортските медиуми, но за жал нивните податоци се повеќе од информативен карактер, а помалку од работен.

4. Заклучок

Брзиот развој на компјутерските системи во сите области на човештвото доведува и до брз развој и употреба на компјутерски системи во спортот. Со употребата на вакви системи се унапредуваат методите на собирање на податоци и нивна обработка и анализа во реално време.

Во Република Македонија примената на информатичко-комуникациската технологија е недоволна. Затоа и организацискиот и информацискиот дел од врвниот спорт покажуваат слабости кои во иднина е потребно да се надминат со соодветна набавка на информациско-комуникациска опрема и соодветна едукација на постоечките кадри.

За подобро функционирање на информацискиот спортски систем мора да се дизајнира и ажурно полни база на податоци која ќе нуди информации за карактеристиката и селекцијата на спортистите, спортските училишта, степенот на образование на тренерите и останатите стручни кадри, критериумите за финансирање на спортските програми, школувањето и категоризацијата на спортистите и методите и програмирањето на спортските припреми.

Сето тоа е неопходно за успешно функционирање на на секој спортски тренер и секоја стручна екипа, спортски клуб, спортски сојуз од локално, регионално и државно ниво и Македонскиот олимписки комитет како кровна институција на македонскиот спорт.

Со ултра модерните камери кои можат да снимаат видеа во 3D технологија се доловуваат сите моменти од сите движења и позиционирањата на играчите.

Со помош на компјутерските системи се овозможува намалувања на повредите и нивно брзо лекувања како и лесни операции потпомогнати од компјутерски хирурзи.

Брзината со која податоците се обработуваат овозможува водење на статистика за било какви цели, било за потребите на тренерите, играчите или обичните гледачи.

Денешните системи како што се Соколовото око или технологијата за гол линија овозможуваат намалување на судиските грешки што овозможува поквалитетни натпревари.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. Daniel Link & Martin Lames (2009). "Sport Informatics – Historical Roots, Interdisciplinarity and Future Developments". IJCSS Volume 8 Edition 2
2. Jürgen Perl (2006). "Computer science in sport: an overview of history, present fields and future applications (part II)". IJCSS Special Edition 2/2006
3. www.ehow.com/facts_7208180_computers-used-sports-medicine_.html#ixzz1o51nmPRa
4. <http://www.hawkeyeinnovations.co.uk/>
5. <http://www.topendsports.com/resources/technology.htm>
6. Chisamore, S., Katz, L., Paskevich, Kopp, G. (2003). Visualization multimedia design Model: A new approach to developing Personalized Mental Training Technological tools to enhance Elite Athlete Performance. International journal of Computer Science in Sport, Vol 3, Edition 1, 23-42.
7. Milanović, D. (2000). Strategija razvoja hrvatskog športa. Olimp, Zagreb, 4, 4-7.
8. Milanović, D. (2000). Hrvatski sportski model za 21. stoljeće. Olimp, Zagreb, 5, 8-11.
9. Momirović i suradnici (1983). Informacijski sustav vrhunskog sporta.U: Metodologija priprema vrhunskihsportista. Savez za fizičku kulturu Jugoslavije.
10. Ricov, J., Raos, K., Vranjković, N. (2001). Informatizacija zagrebačkog sporta.U: Milanović, D. (ur.) Zbornik radova stručnog skupa “Stanje i perspective zagrebačkog sporta” str. 138-143. Fakultet za fizičku kulturu i Zagrebački športski savez, Zagreb.
11. Varga, M. (2004). Informacijski sustav u poslovanju. U: Čerić, V. i M. Varga(ur.) Informacijska tehnologija u poslovanju. Element, Zagreb